

بررسی ویژگی‌های رسوب‌شناسی نهشته‌های نئوزن منطقه سیاه‌کوه و گچ‌آب

حمیدرضا پیروان^۱، استادیار، پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری
امیر صمدی تبری، کارشناس ارشد، پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری
صمد شادفر، استادیار، پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری
احمد معتمد، استاد، دانشکده علوم، دانشگاه تهران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۰۵/۰۹

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۱۰/۱۲

چکیده

سازندهای مارنی سطح وسیعی از کشور ایران را دربرگرفته است. فرسایش‌پذیری بالای این سازندها در سطح حوزه های آبخیز کشور مسائل و مشکلات زیادی از جمله کاهش کیفیت خاک در اراضی کشاورزی و مرتعی و جنگلی، افزایش ریسک حرکات توده‌ای و لغزش، کاهش کیفیت منابع آب سطحی و زیرزمینی، افزایش میزان بار رسوبی واردشده به مخازن سدهای کشور، بیابانی شدن مناطق تحت فرسایش‌های تشدیدشونده و شکست طرح‌های آبخیزداری اجراشده بدلیل شناخت ناکافی از میزان حساسیت سازندها به فرسایش را در بر می‌گیرد. ناحیه مورد مطالعه، کوه گچ‌آب و سیاه‌کوه، در بخش شمال‌غرب دشت کویر، در ۷۴ کیلومتری جنوب غربی سمنان واقع شده است. در این منطقه، نهشته‌های ریزدانه نئوزن سازند قرمز بالایی، برونزد دارند. در این پژوهش ویژگی‌های رسوب‌شناسی هر یک از واحدهای سازند قرمز بالایی مورد بررسی قرار گرفت. اشکال فرسایش موجود در منطقه شامل فرسایش سطحی، شیاری، خندقی، آبراه‌ای و تونلی می‌باشند که از مارن‌های دارای این اشکال فرسایش، نمونه‌برداری شد. آزمایش‌های انجام‌گرفته بر روی نهشته‌های نئوزن شامل دانه‌بندی، هیدرومتری و کرنات‌سنجی می‌باشد. با توجه به بررسی‌های رسوب‌شناسی و سنگ‌شناسی رسوبی، بافت رسوبات سازند قرمز بالایی کوه گچ‌آب از نوع سیلت ماسه‌ای، سیلت، گل ماسه‌ای و گل است. بررسی توزیع اندازه ذرات نمونه‌های رسوبی بیانگر این موضوع است که نهشته‌های نئوزن در شرایط محیط کم عمق و کولابی با تغییرات عمق (با توجه به ارتباط میان میزان آهک و عمق رسوب‌گذاری) مشخص، نهشته شده‌اند که این شرایط محیطی به محیط پر انرژی کانال رودخانه‌ای نیز تغییر فاسیس داده‌اند. نتایج آزمایش کلسی‌متری نشان داد که این رسوبات حاوی ۲۴/۲۸ تا ۳۴/۹۸ درصد آهک هستند. به‌علت پایین بودن درصد آهک از یک‌سو و میزان رس از سوی دیگر در رسوبات سازند قرمز بالایی کوه گچ‌آب و سیاه‌کوه، به‌کار بردن اصطلاح مارن برای این رسوبات از لحاظ تقسیم‌بندی رسوب‌شناسی درست نمی‌باشد و بهتر است به آن‌ها سیلت‌های گچی-نمکی یا مادستون‌های گچی-نمکی اطلاق شود.

واژه‌های کلیدی: دانه‌بندی، فرسایش سطحی، مادستون، مارن، نمونه‌برداری

مقدمه

در ایران سازندهای زمین‌شناسی حساس به فرسایش برونزد فراوان دارند، نهشته‌های مارنی نئوزن واقع در ایران مرکزی از زمره سازندهای یادشده می‌باشند که دارای مقادیر زیادی املاح گچ و نمک هستند. منشاء رسوبات پست سدها در اغلب حوزه‌های آبخیز کشور این نهشته‌ها هستند که در گستره آن‌ها خاک‌های شور تشکیل می‌شوند. Huber

^۱ نویسنده مسئول: hrpeyrowan@yahoo.com

(۱۹۶۲) سازندهای نئوژن منطقه ایران مرکزی را به دقت مورد مطالعه قرار داد. هدف او بررسی امکان وجود منابع نفتی در این نواحی از کشور بود. سازندهای تحت بررسی ایشان در محدوده برون‌زدهای سازند قم و سازندهای مارنی قرمز زیرین و بالایی بوده است. سازند قرمز بالایی با گسترش زیاد در منطقه مورد مطالعه به خاطر حضور اکسیدهای آهن فراوان به رنگ قرمز رخمون دارد. Amini (۲۰۰۱) رنگ قرمز نهشته‌های قرمز نئوژن در منطقه قم را حاصل رسوب‌گذاری اولیه و فرآیندهای دیاژنز می‌داند. بررسی‌های پیروان و همکاران (۱۳۸۴)، در حوضه‌های دارای پهنه‌های مارنی نئوژن از جمله سد سفیدرود نشانگر رسوب‌زایی زیاد این سازندها می‌باشد. حقیقت (۱۳۸۵) در تحقیقی با عنوان رسوب‌شناسی و ژئومورفولوژی مارن‌های میوسن در منطقه جنوب و جنوب غرب قم نشان داد که این رسوبات دارای جورشدگی بد تا بسیار بد، کج‌شدگی منفی و کشیدگی پهن و بسیار پهن می‌باشند. همچنین، این نهشته‌ها از نظر بافت از ماسه درشت تا سیلت ریز در تغییر هستند.

ساجمه‌ای (۱۳۸۵) با بررسی رسوبات تخریبی-تبخیری نئوژن شمال قم نیز به این نتیجه رسید که این نهشته‌ها دارای جورشدگی بد، کج‌شدگی نوع منفی و کشیدگی پهن و بسیار پهن می‌باشند. همچنین، این نهشته‌ها از نظر بافت از ماسه درشت تا سیلت ریز در تغییر هستند. صدریه (۱۳۸۵) در بررسی اراضی مارنی حوضه ایوانکی به نتیجه مشابهی با سایر محققان دست یافت. نهشته‌های این منطقه، از نظر اندازه دانه‌ها در گروه ریزدانه عمدتاً سیلتی قرار می‌گیرند. جورشدگی این رسوبات بد تا بسیار بد، کشیدگی آن‌ها پهن تا بسیار کشیده و کج‌شدگی آن‌ها اکثراً نوع منفی می‌باشد. عبازاده‌چوندرق و همکاران (۱۳۸۵) در پژوهش خود نشان دادند که این نهشته‌ها در گروه ریزدانه عمدتاً سیلتی قرار می‌گیرند. جورشدگی این رسوبات بسیار بد، کشیدگی آن‌ها پهن تا بسیار کشیده و کج‌شدگی آن‌ها از نوع منفی می‌باشد.

لاسمی (۱۳۶۹) با مطالعه رخساره‌های لیتولوژیکی مارن‌های نئوژن در برش دماوند-ایوانکی نشان داد که نهشته‌های مارنی قرمز بالایی از نظر شرایط محیط رسوب‌گذاری، به یک محیط رودخانه‌ای مئاندری تعلق دارند که در انتها به یک محیط پلایایی بزرگ (شبهه پلایاهای مرکزی ایران) ختم می‌شود. نتایج پژوهش برخی از محققان از جمله عالی‌خانی (۱۳۹۱)، بهروچی (۱۳۹۱) و محمدی (۱۳۹۱) نشان داده است که مارن‌های نئوژن عمدتاً بافت سیلتی با میزان رس کم دارند. در ضمن مارن‌های ایران مرکزی دارای درصد آهک کم و مواد تبخیری زیاد گچ و نمک هستند و لذا اطلاق نام مارن به این مجموعه رسوبات خالی از اشکال نیست. در حقیقت این نهشته‌ها گل‌سنگ و سیلت‌سنگ‌های گچی و نمکی می‌باشند.

هدف از این پژوهش بررسی ویژگی‌های بافتی و میزان آهک موجود در نهشته‌های نئوژن منطقه طرح بود زیرا فرض بر این است که خصوصیات بافتی این نهشته‌ها علاوه‌براین که در نام‌گذاری صحیح علمی آن‌ها دخالت دارد، در برآورد حساسیت به فرسایش این پهنه‌ها و زون‌بندی فرسایشی آن‌ها کمک شایان توجهی می‌نماید.

مواد و روش‌ها

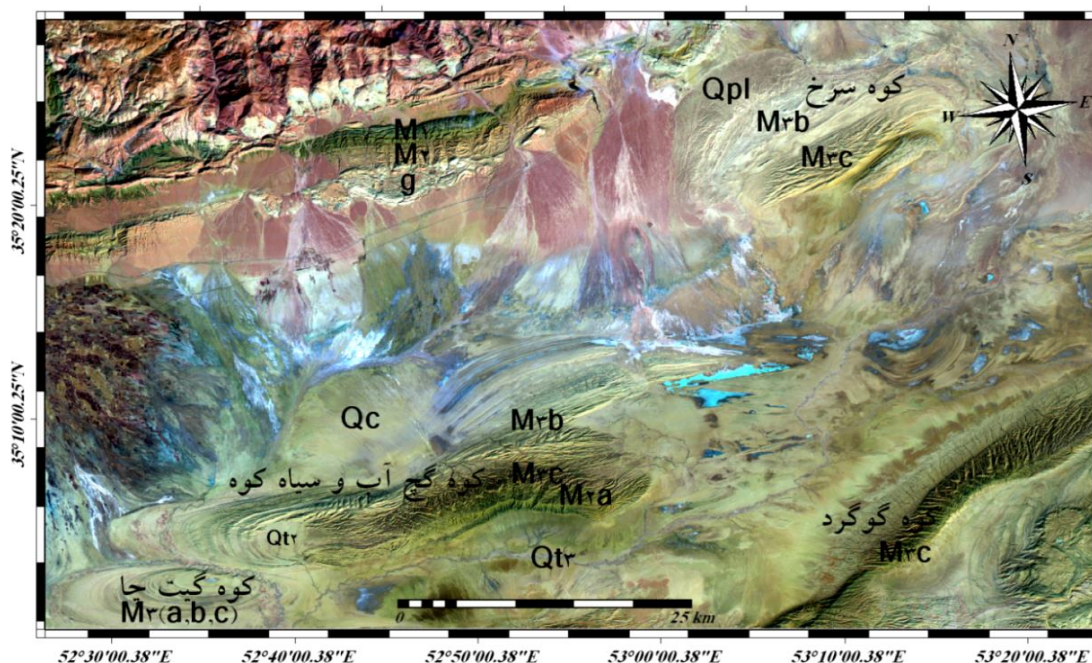
منطقه مورد پژوهش: ناحیه مورد مطالعه، با مختصات جغرافیایی $35^{\circ} 00' 12''$ تا $35^{\circ} 5' 42''$ عرض شمالی و $52^{\circ} 35' 12''$ تا $53^{\circ} 00'$ طول شرقی در ۷۴ کیلومتری جنوب غربی سمنان واقع شده است. در شکل ۱ تصویر ماهواره‌ای محدوده نشان داده شده است. در این منطقه نهشته‌های ریزدانه نئوژن سازند قرمز بالایی، برونزد دارند. **زمین‌شناسی منطقه:** از نظر زمین‌شناسی، منطقه مورد مطالعه جز ایران مرکزی محسوب می‌شود. عمده واحدهای زمین‌شناسی منطقه از واحدهای سازند قرمز بالایی (M_1 ، M_2 و M_3) تشکیل شده است که شرح لیتولوژی هر یک از واحدهای مارنی در جدول ۱ آمده است. همان‌طور که در تصویر رنگی ماهواره‌ای منطقه ($RGB=1,3,5$) مشاهده می‌شود، واحدهای یادشده به شکل تاقدیس کشیده به‌خوبی از هم قابل تفکیک هستند (شکل ۱).

نمونه‌برداری: همان‌طور که گفته شد نهشته‌های نئوژن ایران مرکزی تحت عنوان مارن نام‌گذاری شده است. براساس طبقه‌بندی رسوبی، این دسته از رسوبات می‌بایست دارای مخلوط دو جز اصلی رس و آهک باشد که هر جز آن به

میزان ۳۵ تا ۶۵ درصد در تغییر است. براساس بررسی‌های قبلی مشخص شد که دو جز اصلی نام‌گذاری این نهشته‌ها در این رسوبات در حدی نیستند که واژه مارن به آن‌ها اطلاق شود و لذا به منظور دسته‌بندی رسوبی و فرسایشی این نهشته‌ها لازم بود که نمونه‌برداری در واحدهای کاری مشخص صورت پذیرد. نمونه‌برداری از انواع مختلف مارن در واحدهای کاری معین صورت گرفت. نقشه سنگ‌شناسی از نقشه زمین‌شناسی و با استفاده از اطلاعات سنجش از دور و بازبینی‌های صحرایی تکمیل و تهیه شد. در بازدیدهای صحرایی، پس از شناسایی اشکال مختلف فرسایش موجود در منطقه شامل فرسایش سطحی، شیاری، خندقی، آبراه‌های و تونلی نمونه‌برداری لازم انجام شد.

جدول ۱- شرح لیتولوژی واحدهای مارنی سازند قرمز بالایی و زیر بخش‌های آن در کوه گچ‌آب

واحد	زیرواحدها	شرح لیتولوژی
M۳	M۳c و M۳b	مادستون نمکی و ژپیس
	M۳a	لایه ضخیم ژپیس و مارن نمکی سبز رنگ
M۲	M۲b	مادستون قهوه‌ای خاکستری روشن رنگ تا قرمز قهوه‌ای و ماسه‌سنگ ضخیم لایه خاکستری رنگ با استراکدهای کوچک
	M۲a	ماسه‌سنگ تیره تا قهوه‌ای قرمز رنگ، سیلت‌سنگ و مارلستون، مارن سفید تا سبز رنگ
M۱	M۱b و M۱a	ماسه‌سنگ خاکستری رنگ، مارلستون قرمز قهوه‌ای رنگ، مارن سبز رنگ با ژپیس و سنگ‌آهک اوولیتی، یک ورقه نازک لایه سنگ آهک و ژپیس



شکل ۱- ترکیب رنگی (RGB=۵،۳،۱) و نام برخی از واحدهای سنگی مارن و نهشته‌های کواترنر بر روی آن

لازم به ذکر است که در قسمت پایین‌دست شیب دامنه‌ها، رسوبات آبرفتی حاصل از فرسایش دیده می‌شود که به دلیل سرعت بالای فرسایش و شست‌وشوی املاح در این بخش‌ها، خصوصیات شیمیایی و بافتی این آبرفت‌ها با رسوبات بخش بالایی شیب دامنه‌ها متفاوت می‌باشد، بنابراین نمونه‌برداری از قسمت بالایی شیب دامنه‌ها و از نقطه شروع فرسایش صورت گرفت. عمق نمونه‌برداری در فرسایش‌های مختلف متفاوت است، به طوری که در فرسایش شیاری

و آبراه‌های از عمق ۰ تا ۳۰ سانتی‌متر و در فرسایش خندقی از محل سر خندق و دیواره آن نمونه گرفته شد. آزمایش‌های دانه‌بندی، هیدرومتری و کربنات سنجی بر روی نهشته‌های نئوژن انجام گرفت.

آزمایش دانه‌بندی: در این پژوهش دانه‌بندی به روش تر (برای خاک‌های چسبنده) استفاده شد. ابتدا نمونه مورد نظر روی الک شماره ۲۰۰ مش (۰/۰۷۴ mm) ریخته شد و با فشار آب، الک و خاک تا جایی که آب خارج شده شفاف و رقیق شد، شست‌وشو شدند. سپس نمونه در آون خشک شد، لازم به ذکر است که نمونه‌های برداشت شده به‌خاطر چسبنده بودن و داشتن حالت کلوخه‌ای، پس از خرد شدن ذرات رسوب به‌وسیله خوابانیدن در محلول هگزامتاسفات ۰/۲ نرمال از یکدیگر جدا شدند (افلاکی، ۱۳۷۴).

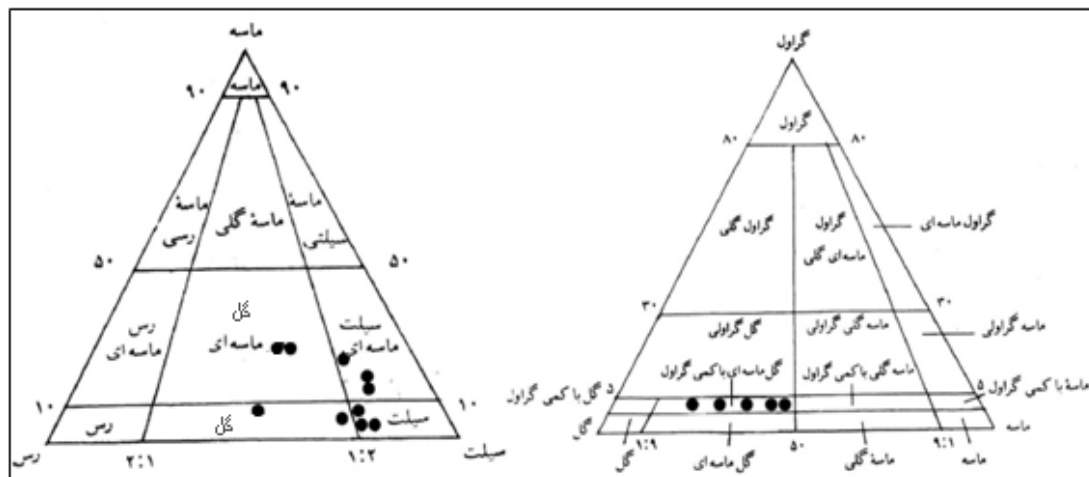
آزمایش هیدرومتری: از آنجایی که قطر نمونه‌های موجود کمتر از ۷۴ میکرون و در حد سیلت و رس بود، لذا به‌وسیله عمل الک کردن، دانه‌بندی آن‌ها غیر ممکن بود. بدین منظور از روش هیدرومتری استفاده شد که این روش براساس قانون استوکس بنا شده است. در این قانون، سرعت سقوط ذرات ریز در مایعات مورد مطالعه قرار می‌گیرد.

آزمایش کربنات‌سنجی: رسوبات آهکی فراوان‌ترین رسوبات شیمیایی هستند و اغلب با مواد دیگر به‌خصوص رس یا ماسه مخلوط شده و خیلی کم به‌صورت خالص دیده می‌شوند. اساس اندازه‌گیری آهک، به‌روش انحلال در اسیدکلریدریک است و با میزان گاز CO₂ حاصل از واکنش، می‌توان مقدار آهک را در رسوب پیدا کرد. برای سنجش مقدار آهک رسوبات در آزمایشگاه از روش کلسی‌متر برنارد استفاده شد.

نتایج و بحث

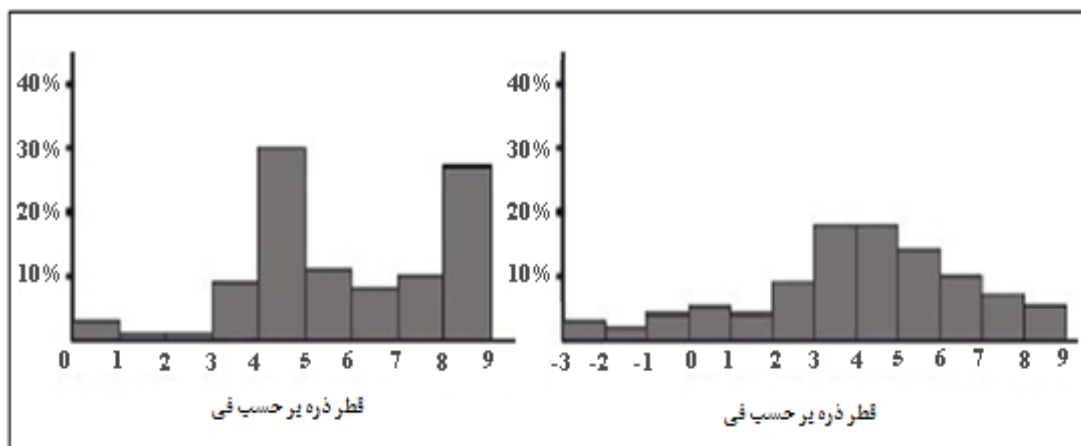
ویژگی بافتی رسوبات مورد مطالعه: همان‌طور که ذکر شد برای مشخص کردن اندازه دانه‌های رسوب از روش الک تر و هیدرومتری استفاده شد. نتایج این آنالیزها به‌صورت منحنی توزیع دانه‌بندی رسم شده است. بعد از تعیین درصد اندازه دانه‌ها، مشخص شد که محدوده اندازه دانه‌ها در نمونه‌ها بین رس تا ماسه می‌باشد، به‌طوری‌که میزان رس در نمونه‌ها بین ۷ تا ۳۶ درصد و میزان سیلت آن‌ها بین ۵۲ تا ۷۷ درصد می‌باشد. درصد ماسه نیز بین ۴ تا ۳۶ درصد متغیر است. همان‌طور که مشخص است غالب ذرات تشکیل دهنده رسوبات مورد مطالعه، اندازه‌هایی در حد سیلت را دارا می‌باشند. با توجه به اندازه ذرات نمونه‌ها، رسوبات سازند قرمز بالایی در گروه ریزدانه عمدتاً سیلتی قرار می‌گیرند. میانگین توزیع اندازه ذرات رس، ماسه، سیلت و گراول به‌ترتیب ۲۰، ۱۵، ۶۴ و ۱ درصد است.

نام‌گذاری رسوبات براساس اندازه دانه‌ها: Folk (۱۹۷۴) براساس اندازه دانه‌های تشکیل‌دهنده رسوبات و سنگ‌های رسوبی، دو نمودار مثلثی برای نام‌گذاری آن‌ها ارائه کرده است. مثلث اول برای رسوبات دانه درشت‌تر به‌کار می‌رود و برای رسوبات دانه‌ریز مثلث دیگری وجود دارد (موسوی‌هرمی، ۱۳۷۴). موقعیت نمونه‌ها در این مثلث‌ها نشان داده شده است، به‌طوری‌که بیانگر ریزدانه بودن ذرات در حد سیلت تا سیلت ماسه‌ای است (شکل ۲).

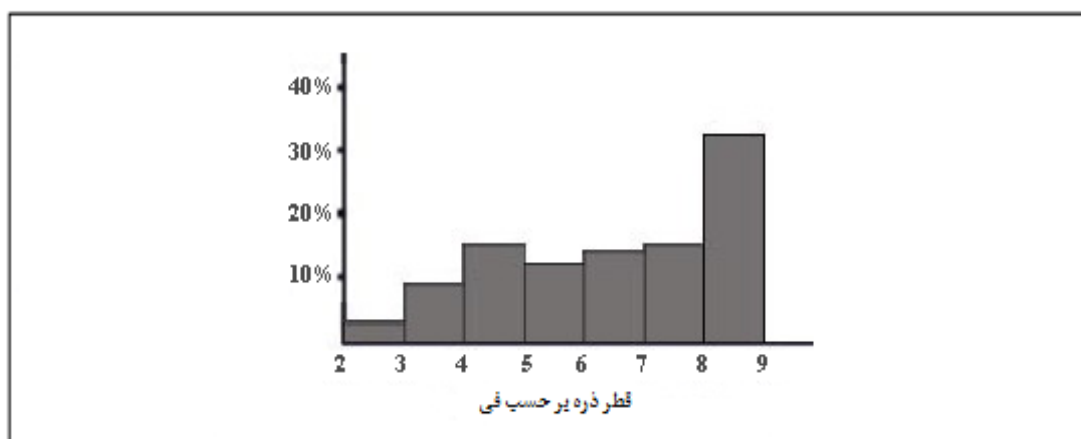


شکل ۲- موقعیت نمونه‌ها در مثلث‌های طبقه‌بندی رسوبات و سنگ‌های رسوبی (Folk, ۱۹۷۴)

بررسی توزیع ذرات رسوب: بررسی هیستوگرام فراوانی اندازه دانه‌های رسوب نهشته‌های نئوژن بیانگر توزیع تک‌نمایی^۱ یا دونمایی^۲ رسوبات است. جهت بررسی‌های رسوب‌شناسی نهشته‌های مارنی منطقه، مقادیر فی (ϕ) محاسبه شد که عبارت است از لگاریتم منفی قطر ذره در پایه ۲. به‌عنوان نمونه، برخی از هیستوگرام واحدهای نئوژن (M۱، M۲ و M۳) در شکل‌های ۳ و ۴ نشان داده شده است.



شکل ۳- هیستوگرام دونمایی فراوانی ذرات (نمونه شماره ۵ واحد M۳ سمت چپ و نمونه شماره ۱۲ واحد M۲ سمت راست)



شکل ۴- هیستوگرام تک‌نمایی فراوانی ذرات در نمونه شماره ۱۵ واحد M۱ سازند قرمز بالایی

میزان آهک و پارامترهای آماری رسوبات: برای ارزشیابی وضعیت نمونه‌های برداشت شده پس از تعیین اندازه ذرات آن‌ها، منحنی‌های تجمعی مورد نظر رسم و مورد مقایسه قرار گرفته است. سپس یک سری پارامترهای آماری از قبیل جورشدگی، کشیدگی و پهن‌شدگی محاسبه شده است. براساس نتایج حاصل، درصد مواد آهکی رسوبات برداشت شده بین ۲۴/۲۸ تا ۳۴/۹۸ درصد متغیر است (جدول ۲). با توجه به بررسی‌های رسوب‌شناسی و سنگ‌شناسی رسوبی، بافت رسوبات سازند قرمز بالایی کوه گچ‌آب از نوع سیلت ماسه‌ای، سیلت، گل ماسه‌ای و گل است. میزان رس در نمونه‌ها بین ۷ تا ۳۶ درصد و میزان سیلت آن‌ها بین ۵۲ تا ۷۷ درصد می‌باشد. درصد ماسه نیز بین ۴ تا ۳۶ درصد متغیر است و رسوبات مورد مطالعه در واحدهای سازند قرمز بالایی در گروه ریزدانه عمدتاً سیلتی قرار گرفته‌اند. بنابراین به کاربرد اصطلاح مارن برای آن‌ها از لحاظ زمین‌شناسی درست نمی‌باشد و بهتر است به آن‌ها سیلت‌سنگ و مادستون، اطلاق شود.

^۱ Unimodal

^۲ Bimodal

با توجه به در نظر گرفتن محیط رودخانه مئاندری برای رسوب‌گذاری نهشته‌های نئوژن در حوضه ایوانکی توسط لاسمی (۱۳۶۹) و الگوی هیستوگرام نمونه‌ها نتایج زیر قابل استخراج است. بررسی هیستوگرام نمونه‌های رسوبی، بیانگر این موضوع است که واحد M۳ با دو مد، از دو محیط رسوب‌گذاری تغذیه شده است. یکی محیط کم‌عمق و کولایی که ذرات ریز در حد رس دارد و یک محیط رودخانه‌ای که ذرات نسبتاً درشت‌تر در حد ماسه ریز و سیلت دارد. تمام منحنی‌های واحد M۱ و M۲ دارای یک مد می‌باشند به طوری که بیانگر این است که رسوبات نهشته شده آن از یک محیط نشات گرفته‌اند. محیط رسوب‌گذاری چنین رسوباتی از نوع کم‌عمق و آرام است و درصد فراوانی رسوبات دانه ریز در حد سیلت ریز و رس، زیاد می‌باشد.

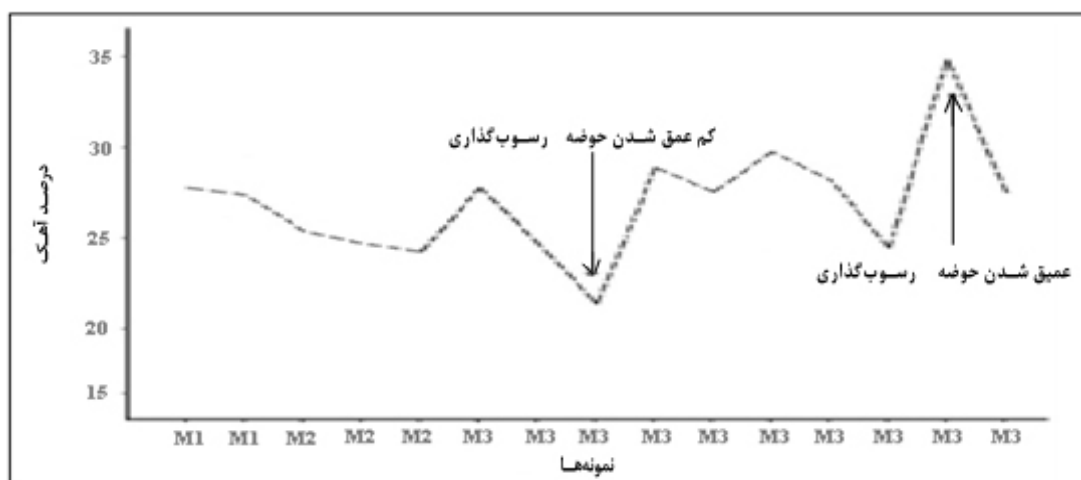
جدول ۲- محاسبه پارامترهای جورشدگی، کج‌شدگی و کشیدگی و مقدار آهک در نمونه‌های رسوبی کوه گچ آب

مقدار	درصد	کج‌شدگی	کشیدگی	جورشدگی	رس %	سیلت %	ماسه %	گراول %	واحد زمین‌شناسی	نمونه
۲۷/۵۸	-۰/۰۶	۰/۵۳	۱/۲	۲۸	۶۸	۶	۰	M۳	۱	
۳۴/۹۸	-۰/۱۷	۰/۵۳	۲	۳۰	۶۶	۴	۰	M۳	۲	
۲۴/۴۹	۰/۲۳	۰/۸۱	۳/۲	۷	۵۶	۳۴	۳	M۳	۳	
۲۸/۲۴	-۰/۲۲	۰/۵۹	۲/۴	۲۳	۶۰	۱۷	۰	M۳	۴	
۲۹/۷۸	-۰/۳۱	۰/۵۸	۲/۲	۲۳	۶۸	۹	۰	M۳	۵	
۲۷/۵۸	-۰/۰۵	۰/۸۹	۲/۷	۲۲	۶۱	۱۷	۰	M۳	۶	
۲۸/۹	۰/۱۲	۰/۷۲	۱/۲	۳۶	۶۰	۴	۰	M۳	۷	
۲۴/۹۴	۰/۰۲	۱	۱/۸	۹	۷۷	۱۴	۰	M۳	۸	
۲۴/۷۲	-۰/۰۸	۱/۳	۲/۲	۱۲	۷۷	۱۱	۰	M۳	۹	
۲۷/۸	-۰/۰۲	۰/۶۱	۲/۵	۲۴	۶۱	۱۳	۲	M۳	۱۰	
۲۴/۲۸	-۰/۲۲	۱/۲	۲/۵	۱۰	۵۲	۳۶	۲	M۲	۱۱	
۲۴/۷۲	۰/۲	۱/۱	۳/۱	۱۲	۵۶	۲۷	۵	M۲	۱۲	
۲۵/۲۸	-۰/۰۵	۱/۲	۳/۲	۱۵	۶۰	۲۰	۵	M۲	۱۳	
۲۷/۳۶	-۰/۳۴	۰/۸۵	۲/۴	۱۷	۶۸	۱۵	۰	M۱	۱۴	
۲۸/۹	۰/۰۱	۰/۵۷	۱/۲	۲۵	۶۸	۷	۰	M۱	۱۵	

نتایج پارامترهای آماری کوه گچ‌آب نشان داد که این رسوبات اکثراً دارای جورشدگی نسبتاً بد، کج‌شدگی این واحدها اکثراً از نوع منفی می‌باشند که نشان‌دهنده فراوانی ذرات ریزدانه است که این امر بیانگر رسوب‌گذاری ذرات رسوبی در یک محیط آرام و کم انرژی (دشت سیلابی و یا دریاچه‌ای) می‌باشد. کشیدگی آن‌ها اکثراً از نوع بسیار پهن تا پهن می‌باشد به طوری که پس از مقایسه بین واحدهای نئوژن مشخص شد که واحد M۲ نسبت به دو واحد M۱ و M۳ از درجه پهن‌شدگی کمتری برخوردار است که نشان‌دهنده این موضوع است که واحد M۲ نسبت به دو واحد ذکر شده دارای جورشدگی بهتر به سمت ذرات درشت‌تر می‌باشد. حضور میان لایه‌های ماسه‌سنگی زیاد در این واحد نشان‌دهنده تغییر محیط رسوب‌گذاری نسبت به دو واحد M۱ و M۳ می‌باشد. به عبارتی نهشته‌های نئوژن واحد M۲ در محیطی با انرژی بیشتر ترسیب یافته‌اند و لایه‌های ماسه‌سنگی در بخش‌های ریزدانه مادستونی به محیط پرانرژی کانال رودخانه‌ای منتسب شده‌اند (لاسمی، ۱۳۶۹). موج نقش‌های نامتقارن و بزرگ در این ماسه‌سنگ‌ها نشان از جریان پر انرژی رودخانه‌ای دارد.

نتایج آزمایش کلسیمی متری نشان داد که این رسوبات حاوی ۲۴/۲۸ تا ۳۴/۹۸ درصد آهک هستند. به جز یک مورد، بقیه نمونه‌ها کمتر از ۳۰ درصد آهک دارند و لذا به علت پایین بودن درصد آهک از یک سو و میزان رس از سوی دیگر در رسوبات سازند قرمز بالایی کوه گچ‌آب و سیاه‌کوه، به کار بردن اصطلاح مارن برای این رسوبات از لحاظ تقسیم‌بندی زمین‌شناسی درست نمی‌باشد و بهتر است به آن‌ها سیلت‌سنگ یا مادستون‌های گچی-نمکی اطلاق کرد. میزان آهک

در تشخیص عمق رسوب‌ها اهمیت فراوانی دارد و غالباً عمیق شدن حوضه با افزایش میزان آهک توأم است و بالعکس با کم عمق شدن حوضه رسوب‌گذاری، میزان رسوبات تخریبی افزایش می‌یابد. بررسی ارتباط میان میزان آهک و عمق رسوب‌گذاری (شکل ۶) واحدهای مختلف نتوژن نشان داد که بخش M₃ در محیط آشفته از نظر تغییرات عمق رسوب‌گذاری تشکیل شده است، به طوری که در طول آن چندین مرتبه عمیق شدن و کم عمق شدن حوضه رسوب‌گذاری را می‌توان مشاهده کرد، که این امر مقطعی و محلی است. واحد M₁ و M₂ دارای یک محیط رسوبی نسبتاً یکنواخت و آرامی بوده‌اند و تغییر شرایط عمیق رسوب‌گذاری حوضه در آن‌ها کمتر دیده شد.



شکل ۶- میزان آهک نمونه‌ها و ارتباط آن با تغییرات عمق رسوب‌گذاری

منابع مورد استفاده

۱. افلاکی، ا. ۱۳۷۴. آزمایشگاه مکانیک خاک. انتشارات علم و صنعت، ۱۵۶ صفحه.
۲. بهروجی، ف. ۱۳۹۱. بررسی فرسایش‌پذیری مارن‌های نتوژن جنوب و جنوب شرق تهران با استفاده از دستگاه شبیه‌ساز باران. پایان‌نامه کارشناسی ارشد سنگ‌شناسی رسوبی و رسوب‌شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، ۱۴۰ صفحه.
۳. صدریه، ا.، ا. معتمد و ح. پیروان. ۱۳۸۵. بررسی امکان‌سنجی تفکیک واحدهای مادنی دوران سوم با استفاده از فناوری سنجش از دور در منطقه شرق تهران. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، زمین‌شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران شاهرود، ۱۵۰ صفحه.
۴. پیروان، ح.، ج. اردکانی و ج. غیومیان. ۱۳۸۴. طبقه‌بندی و تعیین شاخص‌های فرسایش‌پذیری مارن‌های استان تهران. گزارش پژوهشی چاپ نشده، پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری.
۵. حقیقت، م.، ا. معتمد، ح. پیروان. ۱۳۸۵. رسوب‌شناسی و ژئومورفولوژی مارن‌های میوسن در منطقه جنوب و جنوب غرب قم. پایان‌نامه کارشناسی ارشد زمین‌شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران شمال، ۱۳۶ صفحه.
۶. ساچم‌های، ف.، ا. معتمد، ح. پیروان. ۱۳۸۵. بررسی رسوبات تخریبی-تبخیری نتوژن در شمال قم. پایان‌نامه کارشناسی ارشد زمین‌شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران شمال، ۱۴۸ صفحه.
۷. عبازاده چوندرق، ش.، ا. معتمد، ح. پیروان. ۱۳۸۵. بررسی رسوب‌شناسی و مینرالوژی رسوبات تبخیری-تخریبی منطقه شمال شرق اشتهارد. پایان‌نامه کارشناسی ارشد زمین‌شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران شمال، ۱۰۹ صفحه.
۸. لاسمی، ی. ۱۳۶۹. محیط رسوبی سازند قرمز فوقانی. مجموعه مقالات نهمین گردهمایی علوم زمین، سازمان زمین‌شناسی کشور.
۹. عالی‌خانی، ا.، ۱۳۹۱. بررسی فرسایش‌پذیری مارن‌های نتوژن شمال شرقی شهرستان پاکدشت با استفاده از شبیه‌ساز باران. پایان‌نامه کارشناسی ارشد سنگ‌شناسی رسوبی و رسوب‌شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، ۱۵۰ صفحه.
۱۰. محمدی، ز. ۱۳۹۱. بررسی فرسایش‌پذیری مارن‌های نتوژن حوزه سد لتیان با استفاده از دستگاه شبیه‌ساز باران. پایان‌نامه کارشناسی ارشد سنگ‌شناسی رسوبی و رسوب‌شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، ۱۶۸ صفحه.
۱۱. موسوی حرمی، ر. ۱۳۷۴. رسوب‌شناسی، انتشارات آستان قدس رضوی، ۷۵: ۴۷۹ صفحه.
12. Amini, A. 2001. Red coloring of the upper red formation in central part of its basin, central, zone, Iran. Journal SCI., Islamic Republic of Iran, 12(2):145-156.
13. Folk, R.L. 1974. Petrology of sedimentary rocks. Hemphill publishing Co., Austin, Texas, 182 Pages.
14. Huber, H. 1962. Geological compilation report on the South-Semnan. Gatchab- Gugerd. N. I. O. C. GR.217B. 25 Pages.

Study of sedimentology of Neogene deposits of Siahkooch and Gachab

Hamid Reza Peyrowan¹, Assistant Professor, Soil Conservation and Watershed Management Research Institute, Iran

Amir Samadi Tabrizi, MSc, Soil Conservation and Watershed Management Research Institute, Iran
Samad Shadfar, Assistant Professor, Soil Conservation and Watershed Management Research Institute, Iran

Ahmad Motamed, Professor, Faculty of Sciences, Tehran University, Iran

Received: 30 August 2012

Accepted: 1 January 2013

Abstract

Marl formations are widespread in Iran. High potential to erodibility of marl formations in watershed basins of Iran cause many problems including loss of soil quality in agricultural and pasture lands and forests, increasing the risk of landslides and mass movements, reducing the quality of ground and surface water, sediment load increases entered into the reservoirs, desertification areas due to intensive erosion and watershed management plan failure due to inadequate knowledge of the susceptibility to erosion the formations. The study area, Gachab and Siahkooch Mountains situated in the northwest of central playa of Iran (Kavir plain). It is located in southwest of the Semnan city with 74 km distance. The widespread of the geological unit in the area is upper red formation with three members M1, M2 and M3. With respect to sedimentology finding on textures of Neogene sediments, they are sandy silt, silt, sandy mud and mud particles. The examination of distribution of various particle size of the sediments have shown that these sediments deposited in shallow water and lagoonal environments with changing of the depth, that changed to high dynamic environments condition of channel rivers. The results of analyses have shown that the percent abundance of lime in these sediments change from 24.28% to 34.98%. Because of the low contents of lime compound and clay particles, it is better to called them salty and gypsiferous siltstone and mudstone instead the marl term for these sediments.

Key words: Marl, Mudstone, Particle size distribution, Sampling, Sheet erosion

¹ Corresponding author: hrpeyrowan@yahoo.com